

STEEL SHEET HAVING FINE APPEARANCE AFTER COATING AND SUPERIOR PRESSABILITY

Publication number: JP1147085 (A)
Publication date: 1989-06-08
Inventor(s): KURIMOTO MIKIO; HOB0 YOSHIHIKO; TAKENAKA HIROAKI
Applicant(s): SUMITOMO METAL IND
Classification:
- **international:** **C25D5/26; C25D5/26;** (IPC1-7): C25D5/26
- **European:**
Application number: JP19870304858 19871202
Priority number(s): JP19870304858 19871202

Abstract of JP 1147085 (A)

PURPOSE:To obtain a steel sheet having fine appearance after coating and superior pressability by arranging many recesses each having specified dimensions and a flat bottom in the smooth surface of a steel sheet at regular proper intervals. **CONSTITUTION:**Recesses each having 2-7mm depth, 20-200mm diameter and a flat bottom are arranged in at least one side of a steel sheet at regular intervals. The interval between the adjacent recesses is made 1/3-3 times the diameter of the recesses and the surface roughness Ra of the smooth part is regulated to $\leq 0.2\mu\text{m}$. The recesses may be formed by projectingly patterning a work roll for temper rolling by etching or laser beam machining and by transferring the pattern to the steel sheet as a recessed pattern. The recesses are desirably arranged in a checkered or zigzag state.; A coating film may be formed on the steel sheet by surface treatment such as electroplating, chromating or chemical treatment.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

平1-147085

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)6月8日

C 25 D 5/26

A-7325-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤ 発明の名称 塗装外観性およびプレス性に優れた鋼板

② 特 願 昭62-304858

③ 出 願 昭62(1987)12月2日

⑦ 発 明 者 栗 本 樹 夫 和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内
 ⑦ 発 明 者 保 母 芳 彦 和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内
 ⑦ 発 明 者 竹 中 弘 明 和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内
 ① 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地
 ④ 代 理 人 弁理士 広瀬 章一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

塗装外観性およびプレス性に優れた鋼板

2. 特許請求の範囲

- (1) (a) 深さ2 ～7 μm 、直径20～200 μm であって底面が平坦な凹部を規則的な間隔で平面状に連続的に広がって配置させ、(b) 隣接する各凹部間の間隔が凹部直径の1/3 ～2 倍であり、かつ(c) 前記凹部以外の平滑部の表面粗さが $Ra \leq 0.2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする表面を有する塗装外観性およびプレス性に優れた鋼板。
- (2) 前述の表面加工を一方の面にのみ行った特許請求の範囲第1項記載の鋼板。
- (3) 前記凹部がゴバン目様に配置されている、特許請求の範囲第1項または第2項記載の鋼板。
- (4) 前記凹部が千鳥状に配置されている、特許請求の範囲第1項または第2項記載の鋼板。
- (5) 表面処理被膜をさらに設けた第1項ないし第4項のいずれかに記載の鋼板。
- (6) 前記表面処理被膜が電気めっき、クロメート処

理および化成処理の少なくとも1の処理によって得られたものである、特許請求の範囲第5項記載の鋼板。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、絞り成形性で代表されるプレス性にすぐれるとともに、塗装鋼板として利用する場合に塗装外観性にも優れた鋼板に関する。

(従来の技術)

近年、自動車、家電等薄鋼板の使用分野において、一層苛酷なプレス成形性が要求されるとともに、塗装外観性に対する要求は極めて厳しくなっている。特に最近では、鮮映性、つまり塗装面が鏡のように平滑に仕上がる度合の優れた冷延鋼板が要求されている。

従来のショットグール鋼板では鮮映性が不十分であり、またブライト鋼板では鮮映性は良好だが、絞り性が劣ると言われている。ブライト鋼板は鋼板面での防錆油の保持力に欠けるため潤滑性が十分でないことが絞り性が劣る原因と考えられる。

すなわち、鮮映性および絞り性は相反する特性であるため両立させることは難しく、しかも近年要求される鮮映性および絞り性についてはその程度が増々厳しくなっており、両者をともに満足する鋼板の開発には多くの困難がみられる。

これまで、鋼板表面の特殊な粗面化法がいくつか提案されている。例えば、特公昭62-11922号においては規則性のモチーフで圧延ロールを模様付けする方法が記載されており、この中で鋼板表面の規則正しいある高さ範囲の台地の存在が塗装外観に対して好都合であると述べている。ただし、具体的数値による限定はみられない。

このように従来技術において塗装外観の鮮映性について規則的模様が好ましいという傾向が示されているが、具体的な規則的模様の内容は不明である。また絞り性との関連も不明である。

(発明が解決しようとする問題点)

ここに、本発明の目的は、従来の塗装鋼板以上の鮮映性およびプレス性を併せて備えた鋼板を提供することである。

凹部直径の $1/3 \sim 2$ 倍であり、かつ(c)前記凹部以外の平滑部の表面粗さが $Ra \leq 0.2 \mu m$ であることを特徴とする表面を有する塗装外観性に優れた鋼板である。

かかる表面加工は少なくとも一方の面にのみ行えばよい。鮮映性の要求される塗装面は両面となることはなく、外側面だけで十分であるからである。反対側の面はむしろ金型との接触のみが問題となるため、潤滑油の保持力が問題となる。なお、このような金型との接触が問題となるのは表裏面の両面とも同じである。

また、上述の凹部の配列はゴバン目状であっても千鳥状であってもよい。

このように、本発明の好適態様によれば、例えば自動車の車体用に対し、上記特殊パターンの表面を有し、裏面については通常のダル表面を有するようにすればよい。すなわち、加工の厳しい部位では金型のかじり等によって異物が工具に付着するとこれが起点となってさらに焼き付きを生じ、異物が蓄積し、ついには押込み疵が連続して発生

また、本発明の別の目的は、プレス性および鮮映性を改善するとともに、その鮮映性について再現性のある鋼板を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

かくして、本発明者らは、かかる問題を解決すべく種々検討を重ねたところ、規則性ある配列をもった凹部を設け、この凹部の内外に平滑面を有することが塗装外観の鮮映性の点から有効であることを見出すとともに、この凹部の深さのみでなく、径、ピッチ等についても最適範囲があることを見出し、本発明を完成した。

凹面を形成する場合、従来にあって、その他の部分の平滑度はほとんど考慮されることはなかった。また、形状(寸法)、および配列についても臨界性の存在は指摘されることはこれまでもなかった。

ここに、本発明の要旨とするところは、(a)深さ $2 \sim 7 \mu m$ 、直径 $20 \sim 200 \mu m$ であって底面が平坦な凹部を規則的な間隔で平面状に連続的に拡がって配置させ、(b)隣接する各凹部間の間隔が

する。特に鋼板表面が平滑であるとの傾向がよい。しかし、これにダル表面を用いると、異物が十分小さい間に鋼板表面との摩擦によって除去されるため工具面に蓄積せず、押込み疵となりにくい。このことは表裏の両面に言えるが、表面にはプレス性の他に塗装鮮映性が要求されるのであり、したがって、少なくとも表面は本発明による加工面とするのである。なお、かかる場合のダル表面は、従来のように、ショットブラスト、放電加工等によって粗面化されたものであればよい。

上述のように構成された鋼板表面は、さらに塗装に先立って、適宜表面処理被膜が設けられてもよい。かかる表面処理被膜は最終用途にしたがって任意に選択すればよいが、例示すれば、亜鉛めっき等の電気めっき、各種クロメート処理(例：樹脂クロメート、複合クロメート、複層クロメート)がある。リン酸塩を使った化成処理も塗装前処理として有効である。

(作用)

次に、本発明を完成するに至った経緯を説明す

ることにより、本発明における数値限定の臨界的意義を説明する。

本発明の対象とする鋼板はプレス成形性を保持しつつ塗装鮮映性を改善しなければならず、かかる要求を満足するものとして、鋼板表面形状と塗装外観との相関について検討した。

なお、上記高鮮映性鋼板の製造においては、従来のように調質圧延のワークロールに凸面の模様付けを行い、鋼板に凹面として転写するのが一般的である。

このワークロールへの模様付け方法としては第1図に示すエッチングロール法が任意のパターンを選択できるという点で有利といえる。その他、レーザ加工によって行ってもよい。

すなわち、第1図の工程図に示すように、まず(1)ロール研磨してから、(2)感光膜を吹き付けし、ロール表面を感光膜で覆う。次いで、(3)特殊インクを表面に塗布してから所定のパターンを印刷したフィルムを使用し、紫外線照射による焼き付けを行う。紫外線照射部は硬化し、未照射部は未硬

ロール表面のパターンを鋼板表面に転写した例を示す。鋼板20の表面には凹部22が設けられ、その上に塗布された塗膜24はレベリングによって図中点線で示すような外観を呈する。

鋼板20の凹部22はレベリング後も完全には埋められず、若干残ることになる。この配列が規則的に整っており、かつ底面26が平滑であると光が一定方向に反射されて塗装鮮映性が良好になると考えられる。この底面26の平滑さは特に制限されないが、一般には前述の凹部以外の領域の平滑さと同様に表面粗さが $Ra \leq 0.2 \mu m$ であることが望ましい。

なお、すでに述べたように上記塗膜24と鋼板20との間には必要に応じ各種表面処理被膜(図示せず)を設けてもよい。

ここに、本発明における凹部のパターンの数値限定の理由を説明する。

(1)凹部の深さの $2 \mu m$ という下限については成形性における効果によって決まる。一方、 $7 \mu m$ というその上限を越えると塗装鮮映性が不十分とな

化部として残る。(4)これを現像して未硬化部分を溶解し、次に、(5)ロール全体をエッチングすることによって上記未硬化部分に対応する箇所を選択的にエッチングするのである。最後にロール表面の紫外線照射硬化被膜全体を適宜手段で除去することによって所定パターンを形成させるのである。かかる方法は、エッチング法として公知である。

このようにして、ロール表面の粗さ、パターンを種々変えることによって一連の試験を行ったところ、表面粗さが $Ra \leq 0.2 \mu m$ である平滑表面に規則的な凹部を有するパターンが良好な鮮映性を与えること、またこれにはこの凹部の深さ直径、および相互の間隔が重要であることが判明した。なお、ここに、「凹部」は、丸形のへこみを云い、いわゆる角部がなく、楕円形も含むほぼ丸形状のものをいう。

すなわち、塗装鮮映性は塗膜のレベリングとの関係で決まるが、おおよそ第2図に概略図で示すような状態であると考えられる。

第2図は表面に凸部を設けたロールを使って、

る。

(2)凹部の直径は、 $20 \mu m$ 未満では規則的な形状を製造するのが難しく、一方、 $200 \mu m$ 超となると通常の塗膜ではレベリングが十分でなく、焼き付け後も明瞭な凹部が残る。

(3)凹部の間隔について、凹部直径の $1/3$ という下限より狭くなると均一な、パターンの製造が困難であり、一方、凹部直径の2倍という上限より広がると塗膜のレベリングが十分に行われない。なお、この間隔は相隣りいずれの凹部とも満足しなければならない。

(4)凹部以外の平滑面については、ブライト面が最もよく、 Ra が $0.2 \mu m$ を超えると、鮮映性が著しく低下する。

以上述べた中で、成形性が劣る原因は主に凹部における防錆油の保持量が少ないため、潤滑性が不十分であることが主因であり、また塗膜鮮映性が劣る原因は、塗膜のレベリングで凹部が埋められずに焼き付け後も原版の凹部が明確に残ることが原因と考えられる。可及的に平坦にすることが

好ましい。

また、この鋼板表面の模様のパターンとしては第3図に示すような例が考えられる。

第3図(a)はロール表面上の凹部が圧延方向にゴバン目状に整列している場合であり、第3図(b)は同じく圧延方向に千鳥状に配列されている場合である。いずれの場合にあっても鮮映性に対する効果はほぼ同様である。

次に、実施例によって本発明をさらに詳細に説明する。

実施例

表面粗さの異なるJIS SPCDの冷延鋼板(厚0.8mm)について下記要領でプレス成形して限界絞り比(L.D.R.)をもとめるとともに塗装鋼板とすることによって鮮映性(PGD値)を求めた。

上記冷延鋼板は、第1図に示す製造方法によって、第3図(a)に示す配列の凹部をその配列、寸法を変えて設けた各種ロールを使って調質冷間圧延されたもので、その表面パターンはロール表面パターンと同一形状となっていた。

第1表において、例No.1は従来のもので、両面ともエッチングダル仕上げされており、塗装鮮映性は良好であるが、プレス成形性は悪い。例No.5は比較のために示すもので、両面とも通常のダル仕上げされており、かなり粗面化されている。そのため押込疵はほとんど発生しないが、塗装鮮映性は劣ったものとなっている。

第2表において、L.D.R.は2.48以上を、鮮映性は0.8以上をそれぞれ合格とすると、本発明によれば加工性、鮮映性ともに満足する鋼板が得られる。

次いで、このようにして一連の実験の結果得られたデータを上述の基準にもとづいて可否を考えた場合の、凹部直径と(間隔/直径)比との臨界性、凹部深さと凹部以外の領域の平滑部表面粗さとの臨界性、そして凹部深さと凹部直径との臨界性をそれぞれまとめ、第4図(a)、(b)、(c)にグラフで示す。

これから、本発明において規定する範囲内においてのみ絞り性および鮮映性が満足されること

(1) プレス成形方法:

供試片を防錆油に浸漬後一昼夜放置し、絞り速度1mm/Sで円筒深絞り成型を行った。ボンチ仕上げ粗さは#240であった。

このとき、ボンチ直径32mmの金型を用い、絞りをうる最少の鋼板ブランク直径を求めた。そしてこの比を限界絞り比(L.D.R.)として評価した。すなわち、 $L.D.R. = (\text{最少ブランク直径}) / (\text{ボンチ直径})$ である。

(2) 塗装方法:

75×150mmの試験片を、化成処理、電着塗装、中塗り、そして上塗りを順次行って塗装面を得た。これについてPGD-IV鮮映度計(日本色彩研究所製)を使って、鮮映性(PGD)を測定、鮮映性と鋼板表面性状との相関を評価した。

(3) 押込疵試験:

上記のプレス成型法に準じて同様の試験片を使用し、50回のプレスを行ったときの疵発生枚数を求めた。

結果は、第1表および第2図にまとめて示す。

が分かる。

第1表

No	処 理	Ra ** (μm)	押込疵 発生枚数	塗装 *** 鮮映性	備 考
1	エッチングダル *	—	105	0.9	従 来
2	**** ディファレンシャル ダル	0.6	39	0.9	発 明 例
3		1.2	0	0.9	
4		1.5	0	0.8	
5	通常ダル * (ショットダル)	1.8	0	0.5	比 較

(注) * 両面
** 裏面
*** 表面、数値の高い方が良好
**** 裏面はショットダル

第2表

	深さ (μm)	直 径 (μm)	間 隔 (μm)	平滑面 のRa (μm)	L.D.R. *	塗装 鮮映性 (P.G.D.)	備 考
鋼板表面凹部	5	200	200	0.2	2.49	0.9	発明例
	10	"	"	"	2.48	0.6	
	5	100	"	"	2.46	0.9	発明例
	"	500	"	"	2.50	0.6	
	"	180	"	"	2.48	0.8	発明例
	"	"	500	"	2.46	0.6	
比較例	ブライト			0.1	2.32	0.9	
	通常ダル			1.2	2.48	0.5	

(発明の効果)

本発明にかかる高鮮映性鋼板はプレス成形性、塗装鮮映性ともに良好であり、それも単にロール表面のパターンを限定しただけに関わらず、そのような効果が発揮されることから、本発明の意義は大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、エッチング方法の工程図；

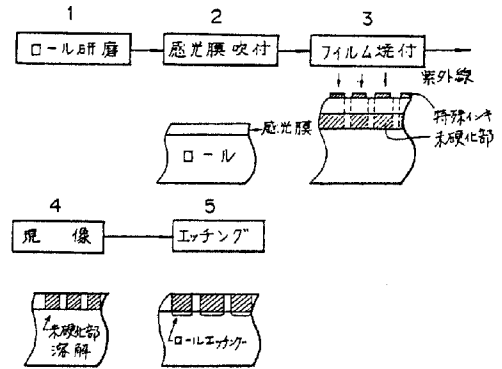
第2図は、本発明にかかる表面の構造を示す略式説明図；

第3図(a)は、鋼板表面上の凹部が圧延方向に整列している場合、そして第3図(b)は、同じく圧延方向に千鳥状に配列されている場合の鋼板表面の模式的説明図；および

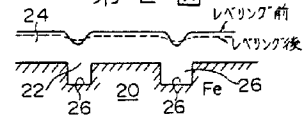
第4図(a)、(b)、(c)は、本発明の実施例のデータをまとめて本発明で限定する数値の臨界性を示すグラフである。

20 : 鋼板 22 : 凹部
24 : 塗膜 26 : 底面

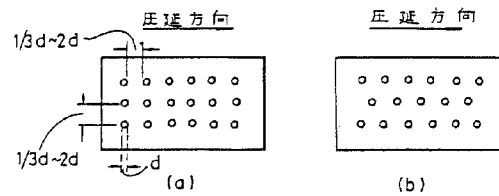
第1図



第2図



第3図



第4図

